

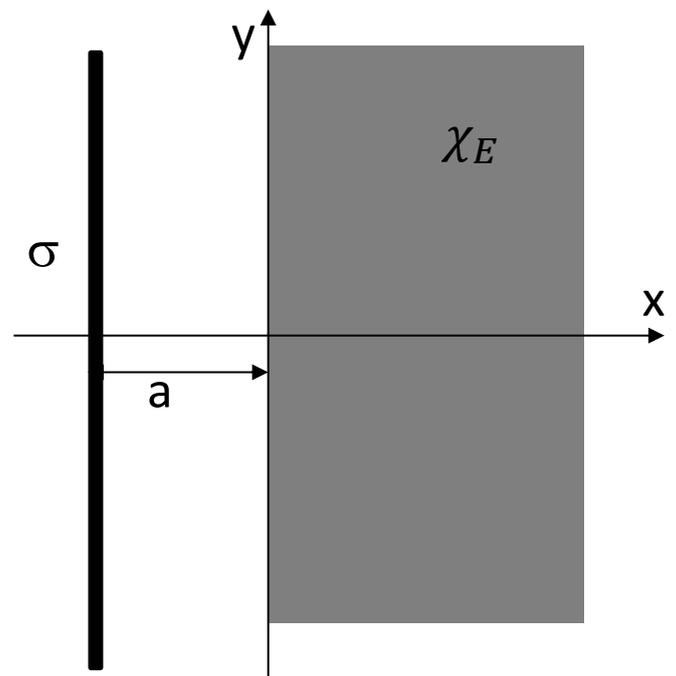
Lista 3 – Teoria Eletromagnética 1 – 01/2019

Descreva com detalhes as soluções gerais do laplaciano do potencial em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas, com todos os termos possíveis. (Vocês têm que fazer isto pelo menos uma vez na vida)

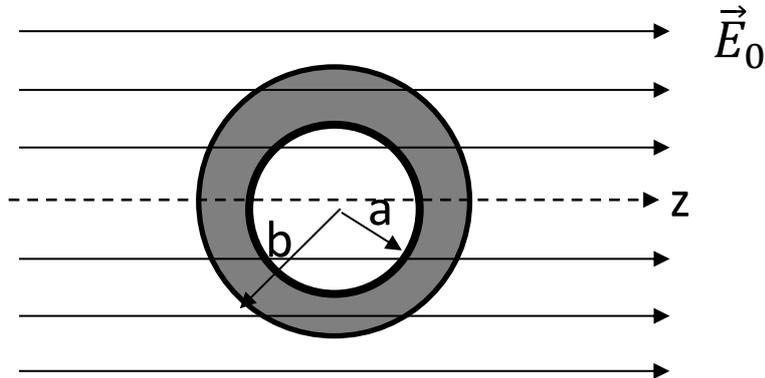
Capítulo 3 – 15, 18, 34, 44, 45, 49

Capítulo 4 – 10, 13, 15, 16, 17, 22, 24, 26, 34

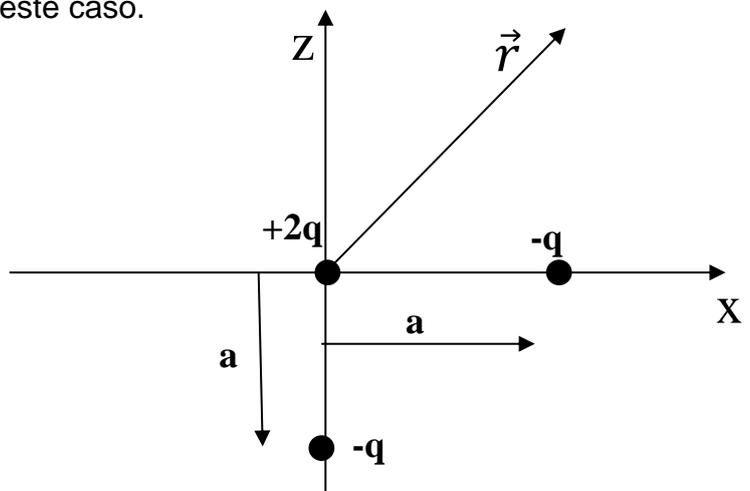
- 1) Um plano infinito carregado com densidade superficial de carga σ é colocado a uma distância a de um meio semi-infinito dielétrico de susceptibilidade χ_E , conforme a figura.
 - a) Calcule o campo elétrico em todo o espaço (não use a lei de Gauss integral)
 - b) Calcule o vetor polarização, o vetor deslocamento elétrico e a densidade de carga de polarização do dielétrico.
 - c) Se colocarmos em vez do meio dielétrico um outro plano paralelo ao primeiro na posição $x=0$ e um terceiro na posição $x=a$, quais devem ser as densidades de carga dos dois planos para que o campo elétrico seja o mesmo do item a entre os planos.



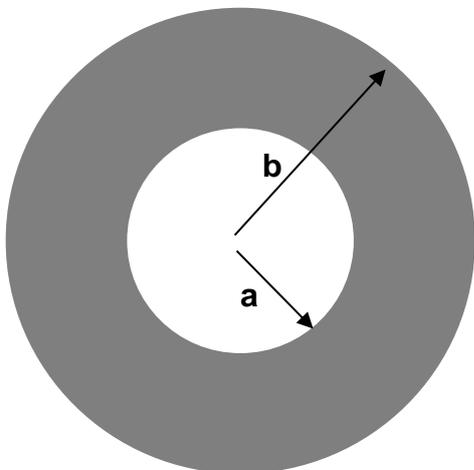
- 2) Uma esfera condutora de raio a e uma casca esférica dielétrica de raio interno a e externo b e susceptibilidade elétrica χ_E é colocado dentro de uma região que possui um campo elétrico uniforme \vec{E}_0 .
- Calcule o potencial em todo o espaço.
 - Calcule o campo dentro da casca dielétrica.
 - Calcule a densidade de carga de polarização nas superfícies da casca.



- 3) Uma molécula possui uma distribuição de carga de tal forma que podemos, em primeira aproximação fazer a distribuição de carga da forma da figura.
- Ache os momentos de monopolo, dipolo e quadrupolo elétricos desta distribuição.
 - Baseado no item **a** ache o potencial, considerando uma distância suficiente para só haver (ou não) estes três termos da distribuição de multipolo.
 - Ache o campo elétrico total.
 - A superfície de potencial zero é normalmente usada como base para a descrição dos perfis de potencial, descreva estas superfícies neste caso.



- 4) Um eletreto é um material dielétrico que, em determinadas circunstâncias, mantém a polarização mesmo depois de tirar o campo elétrico externo que o polarizou. Uma casca esférica de eletreto de susceptibilidade χ e de raios interno e externo a e b é polarizada de tal forma que o vetor polarização pode ser descrito da forma $\vec{P} = P_0 \frac{a}{r} \hat{r}$.
- Calcule as densidades de carga de polarização.
 - Calcule os vetores campo elétrico, deslocamento elétrico em todo o espaço.
 - Calcule a energia total desta configuração.



- 5) Uma esfera de raio R dielétrica é carregada de tal forma que a densidade total de carga é descrita pela expressão $\rho(r) = \rho_0 - \alpha r^2$, onde a permissividade relativa da esfera é k e o meio externo não é dielétrico.
- Calcule a carga total da esfera.
 - Calcule o campo elétrico dentro e fora da esfera a uma distância r em metros, usando a Lei de Gauss diferencial.
 - Calcule o potencial eletrostático na superfície e no centro da esfera, considerando o infinito como zero.

